

3/9/1

PIALOG(P)File 251:Derwent WPI

(c) 1991 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

(11098039) \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1903-415:43/199836

XRAM Acc No: C03-135494

**Mass-exchange packing comprising embossed, joined sheets yielding cushion-like chambers - includes, e.g. fabric interlayer with catalyst or adsorbent, precisely-defined and controlled-flow-resistance assembly**

Patent Assigned: GOFAK A (GOFA-I); KREUL L U (KREU-I)

Number of Countries: 025 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
IE 29807007	U1	19910730	IE 9800007007	U	19980418	199836 P
EP 950433	A1	19991020	EP 98112957	A	19980713	199948

Priority Applications (No Type Date): IE 9800007007 U 19980418

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

IE 29807007 U1 10 B01J-019/32

EP 950433 A1 G B01J-019/32

Designated States (Reg: nat): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT  
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

Abstract (Basic): IE 29807007 U

Packing for mass-exchange columns has closed chambers (3). The material has chemical, physical and/or biological action (especially catalytic). The chambers are especially cushion-shaped and are located one above the next. Spacings areas (6) bridge between them, carrying the downward flow of fluid. Preferably materials may be located between the profiled sheets forming the chambers, e.g. fabric, knit, sieve material, net, braid and/or membranes. These may pass fluid but not a further material in the chambers, e.g. ion exchange resin(s), activated carbon, substrate carrying biofilm and/or extractants in granule- or fluid form.

USE - A packing is used for mass exchange columns.

ADVANTAGE - This material has extremely wide applicability in the process industries. Its principal virtue is precise location of the active material, for defined contact with the reagent(s) flowing through the column. Flows of, e.g. gas and liquid are precisely conducted, in contrast to a random packing. High efficiency is to be expected. Pressure losses are minimised and defined. Breakdown of packed beds, with blockage lower down, is eliminated. Multi-stage treatments, including reaction can be carried out in a single column.

Dwg: 1a/5

Title Terms: MASS; EXCHANGE; PACK; COMPRISE; EMBOSS; JOIN; SHEET; YIELD;  
CUSHION; CHAMBER; FABRIC; INTERLAYER; CATALYST; ADSORB; PRECISION; DEFINE  
; CONTROL; FLOW; RESISTANCE; ASSEMBLE

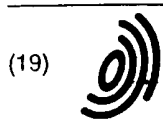
Derwent Class: D16; J01; 704

International Patent Class (Main): B01J-019/32

International Patent Class (Additional): B01D-003/00; B01D-053/85;

B01D-053/88; C02F-003/10

File Segment: CPI



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 950 433 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B01J 19/32**, C02F 3/10,  
B01D 53/88, B01D 53/85

(21) Anmeldenummer: 98112957.0

(22) Anmeldetag: 13.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

• Kreul, Lars U., Dipl.-Ing.  
44139 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:  
Die Erfindernennung liegt noch nicht vor

(30) Priorität: 18.04.1998 DE 29807007 U

(74) Vertreter:  
**COHAUSZ HANNIG DAWIDOWICZ & PARTNER**  
Patentanwälte  
Schumannstrasse 97-99  
40237 Düsseldorf (DE)

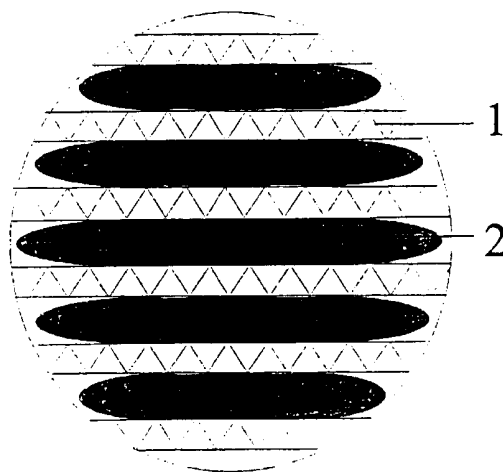
(71) Anmelder:  
• Gorak, Andrzej, Prof. Dr.-Ing.  
58454 Witten (DE)

### (54) **Packung für Stoffaustausch-Kolonnen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Packung für Stoffaustausch-Kolonnen mit abgeschlossenen Kammern mit chemisch, physikalisch und/oder biologisch, insbesondere katalytisch wirksamem Material, deren Wände flüssigkeitsdurchlässig sind, wobei die ins-

besondere kissenförmigen Kammern (3) übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwischen zwei Kammern ein Abstand besteht, der von einem Flüssigkeit leitenden Bereich (6) überbrückt ist.

**Fig.1(a)**



EP 0 950 433 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Packung für Stoffaustausch-Kolonnen mit abgeschlossenen Kammern mit chemisch, physikalisch und/oder biologisch, insbesondere katalytisch wirksamem Material, deren Wände flüssigkeitsdurchlässig sind.

[0002] Die Erfindung betrifft eine strukturierte Mehrzweckpackung mit mindestens Zweifachfunktionalität aus Stofftrennungs- und Zweifunktionalitätselementen, wobei letztere jeweils aus mehreren abgeschlossenen Kammern bestehen, die mit physikalisch, chemisch oder biologisch wirksamem Material im Sinne der Zweifunktionalität gefüllt sind, und Volumen und Anzahl der Kammern und Elemente entsprechend den Prozeßanforderungen in optimierender Weise variiert werden können.

[0003] In der verfahrenstechnischen Industrie und im Umweltschutz ist es von Vorteil, physikalische Transportvorgänge, z. B. die Stofftrennung durch Destillation, Rektifikation oder Absorption, mit chemischen, biologischen oder anderen physikalischen Vorgängen wie der reaktiven bzw. bakteriellen Umwandlung, Adsorption etc. als Zweifunktionalität simultan in einer Prozeßeinheit durchzuführen. Je nach betrachtetem Stoffsystem und speziellen Prozeßanforderungen sollte es dabei möglich sein, einerseits die Kontaktflächen zwischen den unterschiedlichen fluiden Phasen als entscheidende Einflußgröße für den Stoffaustausch, andererseits die Verweilzeiten sowie die aktiven Oberflächen als Einflußgrößen der Zweifunktionalität in unterschiedlicher Weise zu variieren, um den Prozeß in möglichst optimaler Weise durchführen zu können. Um dies zu realisieren, benötigt man auf das Einsatzziel zugeschnittene Einbauten mit Mehrzweckneigung, das heißt mindestens zweifacher Funktionalität und hoher Flexibilität.

[0004] Für bestimmte heterogen katalysierte Reaktionen in Flüssigphasen werden sogenannte Katalysierende Festbettreaktoren eingesetzt. EP 0 396 650 bzw. EP 0 631 813 A1 zeigen derartige Vorrichtungen, die stapelartig angeordnete Packungselemente aufweisen, die jeweils aus längs der Hauptströmungsrichtung ausgerichteten Lagen zusammengesetzt sind. Die Innenräume der Packungsteile werden durch parallele Kanäle gebildet, die in Form einer reliefartigen Profilierung der Wände vorliegen. Im letzteren (EP 0 631 813 A1) berühren sich im Innenbereich des Packungsteils die Wände punktuell und sind teilweise durch Punktschweißung oder Nieten verbunden. In beiden Fällen ist das Innere der verbundenen Lagen so ausgestaltet, daß die Befüllung der gesamten Zwischenräume mit Katalysatormaterial durch Aufgabe des Materials an der Packungsoberseite, das heißt von einem einzigen Füllpunkt erfolgen kann. Die Packungselemente der Katalysierenden Festbettreaktoren eignen sich auch für einen katalytischen Destillationsprozeß (Rektifikation), insbesondere dann, wenn sie in einer Kolonne gemeinsam

mit sogenannten strukturierten Packungen eingesetzt werden, die der reinen Stofftrennung dienen.

[0005] Nachteil der bekannten Vorrichtungen ist die undefinierte Stromführung von herabfließender Flüssigkeit und aufsteigendem Gas im Inneren der Kolonnen. Die bekannten Festbettreaktoren sind in der Lage, chemische Reaktionen zu katalysieren, aufgrund der fehlenden definierten Stromführung ist jedoch eine einfache Bestimmung von Auslegungsparametern, insbesondere der Trennleistung und der Reaktorleistung, und die daraus resultierende einfache Auslegung des Prozesses sowie die optimierende Zuschneidung von Trennleistung und Reaktorleistung auf den Einsatzzweck nicht möglich. Durch die unzureichend definierte Stromführung der Flüssigkeit ist die vollständige Benetzung des Katalysatormaterials und damit eine hohe Ausnutzung der Katalysatorwirkung nicht sichergestellt. Durch die unzureichend definierte Gasführung ist der Druckverlust in den Kolonnen unnötig hoch, wobei insbesondere die Behandlung temperaturempfindlicher Substanzen erschwert wird.

[0006] Schließlich müssen die bisherigen Vorrichtungen nach ihrem erstmaligen Einsatz ständig berieselt und feucht gehalten werden, wodurch der operative Aufwand für den Einsatz der Packungselemente des Katalysierenden Festbettreaktors steigt. Ein wiederholtes Trocknen muß vermieden werden, da das Katalysatormaterial (z.B. Ionenaustauscherharz) beim Befeuchten aufquillt und beim Trocknen schrumpft. Als Folge kommt es zur Ansammlung der Katalysatorpartikel im untersten Packungsbereich, da alle Bereiche eines katalysierenden Segments durchgehend miteinander verbunden sind. Beim erneuten Befeuchten und Quellen führt dies zu einer unerwünschten Aufweitung des unteren Packungsteils. Dies kann zu erheblichen Schwierigkeiten beim Ausbau und erneuten Einbau der Packung führen.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine strukturierte Mehrzweckpackung zu schaffen, die eine möglichst genau definierte Stromführung von Flüssigkeit und Gas erlaubt und damit eine klare Zuordnung der Stoffaustausch- und der chemischen, biologischen oder physikalischen Zweifunktionalität erlaubt. Die strukturierte Mehrzweckpackung soll auf diese Weise eine hohe Ausnutzung der Wirksamkeit des Zweifunktionalitätsmaterials, z. B. Katalysatorpartikel, durch vollständige Benetzung mit Flüssigkeit sowie geringen Druckverlust in den Kolonnen ermöglichen. Die Konstruktion der Mehrzweckpackung soll sicherstellen, daß eine problemorientierte Anpassung ihrer Stoffaustauschfähigkeiten sowie der Wirksamkeit der chemischen, biologischen oder physikalischen Zweifunktionalität einfach realisierbar ist. Schließlich soll eine Partikelansammlung und Aufweitung im unteren Packungsteil vermieden werden, um so ein zeitweiliges Trockenlassen der Packung zu erleichtern und ihre Ein- bzw. Ausbauflexibilität zu erhöhen. Ziel war die Entwicklung einer Packung zur simultanen Durchführung von Stofftrennung und Reaktion in einer Verfahrenseinheit, die hohe

Trennleistung, hohe Effizienz der Katalysierungs-Ausnutzung, geringer Druckverlust sowie eine einfache und sichere Auslegung sowie eine funktionale Zuschneidung auf den Einsatzzweck erlaubt.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die insbesondere kissenförmigen Kammern übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwischen zwei Kammern ein Abstand besteht, der von einem Flüssigkeit leitenden Bereich überbrückt ist.

[0009] In den Kammern kommt die herabfließende Flüssigkeit mit dem darin befindlichen Material, insbesondere mit einem Katalysator in Kontakt. Danach tritt die Flüssigkeit aus der Kammer wieder heraus, fließt den Zwischenbereich herunter und steht hierbei für einen Stoffaustausch mit dem aufwärts strömenden Gas zur Verfügung. Der flächige Zwischenbereich sorgt dafür, daß die Flüssigkeit in definierter Weise wieder in die nächste Kammer geführt wird. Das aufsteigende Gas wird mit Hilfe von Stoffaustauschelementen, die auch als Turbulenzpromotoren für die Gasströmung dienen, an den Zweifunktionalitätselementen, die aus den Kammern und den Flüssigkeit leitenden Zwischenbereichen bestehen, vorbeigeführt.

[0010] Die strukturierte Mehrzweckpackung besteht somit aus alternierend abwechselnden Lagen von Stoffaustauschelementen und Zweifunktionselementen. Die Zusammenstellung der funktionalen Teile erfolgt im Bausatzprinzip, so daß Lagen unterschiedlicher Funktionalität verschieden zusammengestellt und einfach ausgetauscht werden können. Darüber hinaus ist es möglich, Anzahl und Volumen der Zweifunktionalitätselemente sowie die Anzahl der Stofftrennungselemente je nach betrachteter Aufgabe zu variieren, wobei einerseits die Stofftrennungseigenschaften, andererseits die Wirksamkeit der Zweifunktionalität auf die Notwendigkeiten des betrachteten Stoffsystems ausgerichtet werden können. Auf diese Weise wird eine sehr große Einsatzflexibilität der Mehrzweckpackung erreicht. Ihre Nutzbarkeit ist daher nicht auf bestimmte heterogen katalysierte Rektifikationssysteme beschränkt, sie eignet sich vielmehr auch für andere Simultankombinationen wie die reaktive Absorption, die Stofftrennung mit simultaner biologischer Umwandlung usw.

[0011] Die Kammerbauweise der Zweifunktionalitätselemente erlaubt es, die Mehrzweckpackung zu trocknen, ohne daß es zu der beschriebenen Ansammlung des Füllmaterials im unteren Teil der Elemente kommen kann. Der operative Aufwand beim Einsatz der Mehrzweckpackungen wird so reduziert, ohne ihre Ein- bzw. Ausbauflexibilität zu mindern.

[0012] Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungen der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung. Die Erfindung bezieht sich unter anderem auch auf die Anwendung bei der sogenannten reaktiven Rektifikation, der reaktiven Absorption sowie der Adsorption, einschließlich der Adsorption in Biofilmen. Sie bezieht sich weiterhin auch auf Kombinationen unterschiedlicher physikalischer Stofftrennungsmecha-

nismen, wie der Rektifikation, Absorption etc. als Erstfunktionalität sowie z. B. der Adsorption oder Extraktion als Zweifunktionalität.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1a,b,c eine Draufsicht verschiedener Ausführungen der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung,

Fig. 2a,b ausschnittsweise eine Vorderansicht verschiedener Ausführungen des Zweifunktionalitätselements der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung mit abgeschlossenen Kammern,

Fig. 3a,b ausschnittsweise eine Seitenansicht verschiedener Ausführungen des Zweifunktionalitätselements, der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung mit abgeschlossenen Kammern,

Fig. 4a,b eine perspektivische Ansicht verschiedener Ausführungen der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung mit Zweifunktionalitätselementen und Stofftrennungselementen,

Fig. 5a,b eine Vorderansicht verschiedener Ausführungen des Zweifunktionalitätselements der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung mit zerlegten Wänden.

[0014] Die in Fig. 1a, b, c dargestellten Stofftrennungselemente 1 sowie die Zweifunktionalitätselemente 2 sind in Lagen alternierend angeordnet, vergl. Fig. 4, Anzahl und Volumen der Zweifunktionalitätselemente sowie die Anzahl der Stofftrennungselemente können je nach betrachteter Aufgabe variiert werden, beispielhaft dargestellt ist dies in den unterschiedlichen Ausführungen in Fig. 1a, b, c. Es können daher sowohl die Aufenthaltszeiten und wirksamen Oberflächen in den Zweifunktionalitätselementen, als auch die Kontaktflächen in den Stofftrennungselementen auf das betrachtete Stoffsystem zugeschnitten werden. Bei der Montage können die Zweifunktionalitätselemente wie in Fig. 1c durch fluiddurchlässige Stabilisierungsbleche 10 verstärkt werden, dies ist jedoch aus funktionalen Gründen nicht zwingend erforderlich, vergl. Fig. 1a, b.

[0015] In Fig. 2a, b ist eine Vorderansicht verschiedener Ausführungen eines Zweifunktionalitätselementes zu erkennen. Signifikant für alle Ausführungen sind die vollständig abgeschlossenen, hinreichend kleinen Kammern 3, die beispielsweise mit katalytischem, adsorbierendem oder biologisch wirksamem Material gefüllt sind. Die Wände der Kammern sind einerseits fluiddurchlässig, andererseits undurchlässig für das Füllma-

terial. Wie in Fig. 2b können in einer horizontalen Lage mehrere Kammern 3 angeordnet werden, die in der nächst tieferen Lage alternierend versetzt werden können. Ebenso ist es möglich, wie in Fig. 2a in jeder horizontalen Lage nur eine abgeschlossene Kammer anzuordnen.

[0016] Fig. 3a, b zeigt Seitenansichten eines Zweifunktionalitätselementes mit abgeschlossenen Kammern 3. Die Kammern entstehen, indem die Ober- und Unterseiten der Seitenwände 4a und 4b der Zweifunktionalitätselemente sowohl an den Außenrändern 5 als auch in den Kammerzwischenräumen 6 fest zusammengefügt werden, z. B. geschweißt oder genietet, so daß die Kammern bezüglich des Füllmaterials dicht abgeschlossen sind. Es ist sinnvoll, einen geringen Freiraum zwischen den Zweifunktionalitätselementen und den Rändern der Packung zu belassen, um ein Umfließen der Zweifunktionalitätselemente zu erleichtern.

[0017] Fig. 4a, b zeigt eine perspektivische Ansicht eines Elementes der erfindungsgemäßen Mehrzweckpackung. Man erkennt die in Lagen alternierende Anordnung der unterschiedlichen Funktionsteile. Die Stofftrennungselemente 1, die funktional ausschließlich der Stofftrennung dienen, bestehen aus strukturierten Gewebestrukturen bzw. Blechen 7 mit unterschiedlicher Profilierung. Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich die Orientierung der Kanäle der Gewebestrukturen alternierend verändert. Es können verschiedenste Ausführungen von strukturierten Gewebestrukturen eingesetzt werden, die Auswahl der geeignetsten erfolgt im Sinne der zielgerichteten Optimierung in bezug auf das Einsatzziel der Mehrzweckpackung. Die Zusammenstellung der funktionalen Teile erfolgt nach einem Bausatzprinzip. Auf diese Weise wird eine sehr große Einsatzflexibilität der Mehrzweckpackung erreicht. An ihren Berührungspunkten 11 können die unterschiedlichen funktionalen Einheiten fest verbunden werden, hierauf kann jedoch im Dienste einer größeren Flexibilität verzichtet werden. Ein Kragen 8 mit lappenartigen Vorsprüngen 9, wie bei strukturierten Packungen üblich, umschließt die Funktionselemente fest und stabilisiert die Mehrzweckpackung darüber hinaus in der Kolonne.

[0018] Das gezeigte Packungselement ist für eine Mehrzweckkolonne mit kreisförmigem Querschnitt vorgesehen, die Realisierung der Mehrzweckpackung ist jedoch grundsätzlich für alle Querschnitte möglich.

[0019] Fig. 5a, b zeigt verschiedene Ausführungen des Aufbaus eines Zweifunktionalitätselementes. Zwei vorgeformte Gewebestrukturen 4a und 4b werden zusammengefügt. Die entstehenden Kammern 3 werden vor dem Verschließen gefüllt. Eine vollständige Füllung der Kammern ist dabei nicht erforderlich. Die Füllmenge ist ebenfalls variabel im Sinne der zielgerichteten Optimierung in bezug auf den Einsatzzweck.

[0020] Die strukturierten Mehrzweckpackungen können ebenfalls mit flüssigem Füllmaterial, z. B. katalysierenden Flüssigkeiten oder Absorptions- bzw.

Extraktionsmitteln, verwendet werden. Dazu müssen die Wände der Zweifunktionalitätselemente aus für die Füllungsflüssigkeit undurchlässigen Membranen bestehen, die für mindestens ein Fluid bzw. mindestens eine Fluidkomponente permeabel sind und die, falls notwendig, mit einer Metallgewebeschicht gestützt werden.

#### Patentansprüche

1. Packung für Stoffaustausch-Kolonnen mit abgeschlossenen Kammern (3) mit chemisch, physikalisch und/oder biologisch, insbesondere katalytisch wirksamem Material, deren Wände flüssigkeitsdurchlässig sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die insbesondere kissenförmigen Kammern (3) übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwischen zwei Kammern ein Abstand besteht, der von einer Flüssigkeit leitenden Bereich (6) überbrückt ist.
2. Packung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kammern (3) und die leitenden Bereiche (6) eine vertikale flächige Schicht (2) bilden.
3. Packung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den vertikalen Kammern aufweisenden ersten Schichten (2) zweite vertikale Schichten (1) angeordnet sind, die eine profilierte, insbesondere gewellte Oberfläche aufweisen.
4. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die flächigen Elemente der Schichten (2) aus Flüssigkeit durchlässigem Material, insbesondere aus Gewebe, Gewirke, Siebmaterial, Netzmaterial, Geflecht und/oder einer Membran bestehen, das für das in der Kammer befindliche Material undurchlässig ist.
5. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stofftrennungselemente aus strukturierten Gewebestrukturen bzw. Blechen (7) mit Profilierung gebildet sind, wobei diese gemeinsam mit den Zweifunktionalitätselementen parallel zur Hauptströmungsrichtung oder im Winkel dazu versetzt in Lagen alternierend angeordnet werden.
6. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zweifunktionalitätselemente in Kammerbauweise mit abgeschlossenen Kammern (3) konstruiert sind, wodurch das Trockenlassen der Packungselemente erleichtert wird.
7. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stofftrennungselemente und Zweifunktionalitätselemente in

jeweils geeigneter Anzahl und Ausführung sowie jeweils geeignetem Füllmaterial in einem Baukastensystem zusammenstellbar sind.

8. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, <sup>5</sup>  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Wände der Kammern (3) aus Metallgewebe und/oder aus für die Katalysatorflüssigkeit undurchlässigen Membranen bestehen, die für mindestens ein Fluid bzw. mindestens eine Fluidkomponente permeabel ist, <sup>10</sup>  
und die, falls notwendig, mit einer Metallgewebeschicht gestützt werden.
9. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, <sup>15</sup>  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllung der Kammern (3) der Zweitfunktionalitätselemente (2), z. B. Ionenaustauscherharze, Aktivkohle, Trägermaterial mit Biofilm, Extraktionsmittel, in fester Form als Granulat oder in flüssiger Form vorliegen. <sup>20</sup>
10. Packung nach einem der vorherigen Ansprüche, <sup>25</sup>  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Zweitfunktionalitätselemente durch zusätzliche Zwischenbleche stabilisiert sind. <sup>30</sup>

35

40

45

50

55

Fig.1(a)

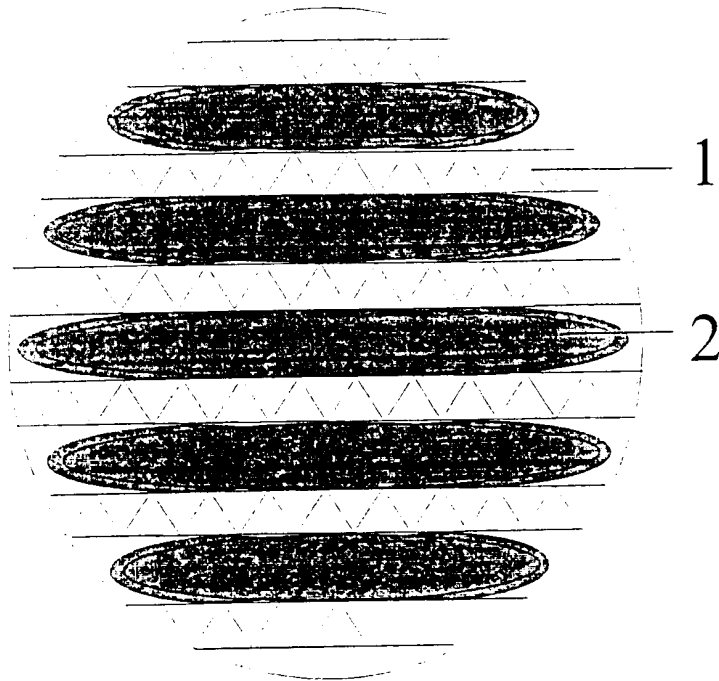


Fig.1(b)

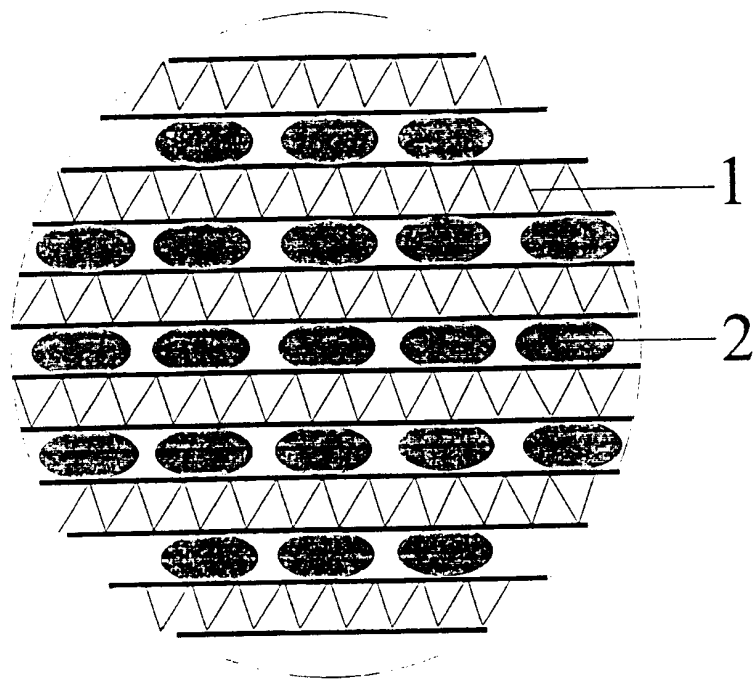


Fig.1(c)

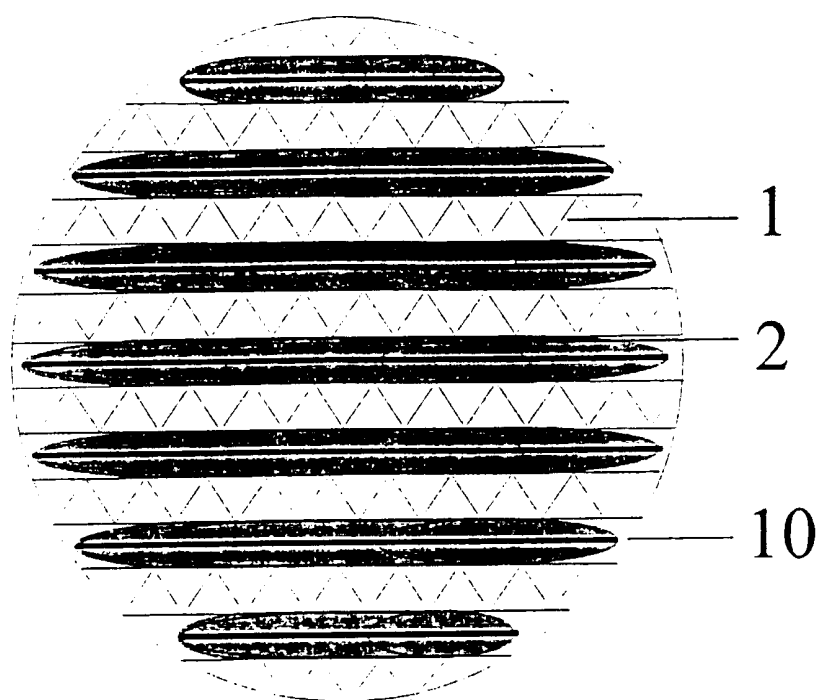




Fig.2(a)

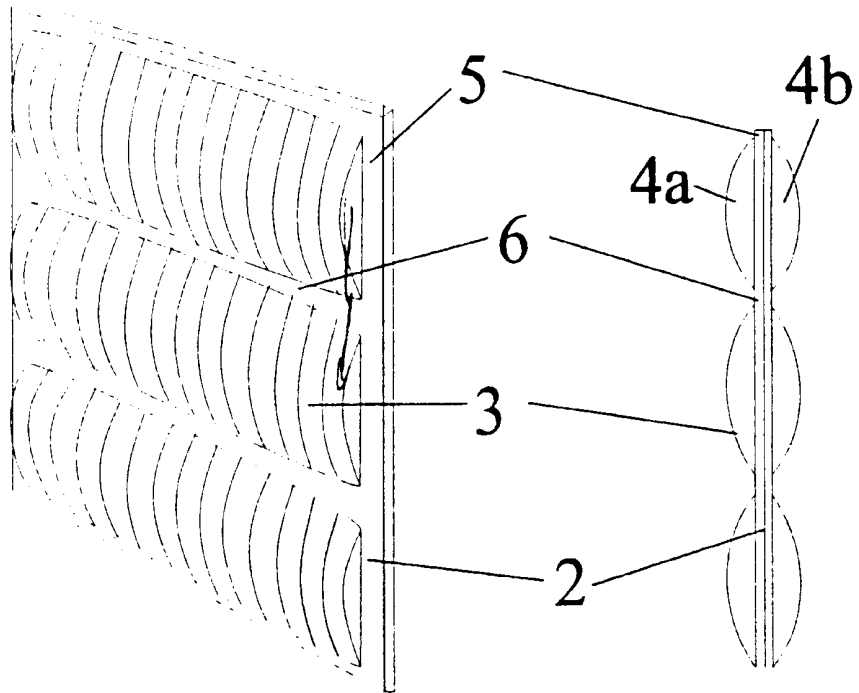


Fig.3(a)

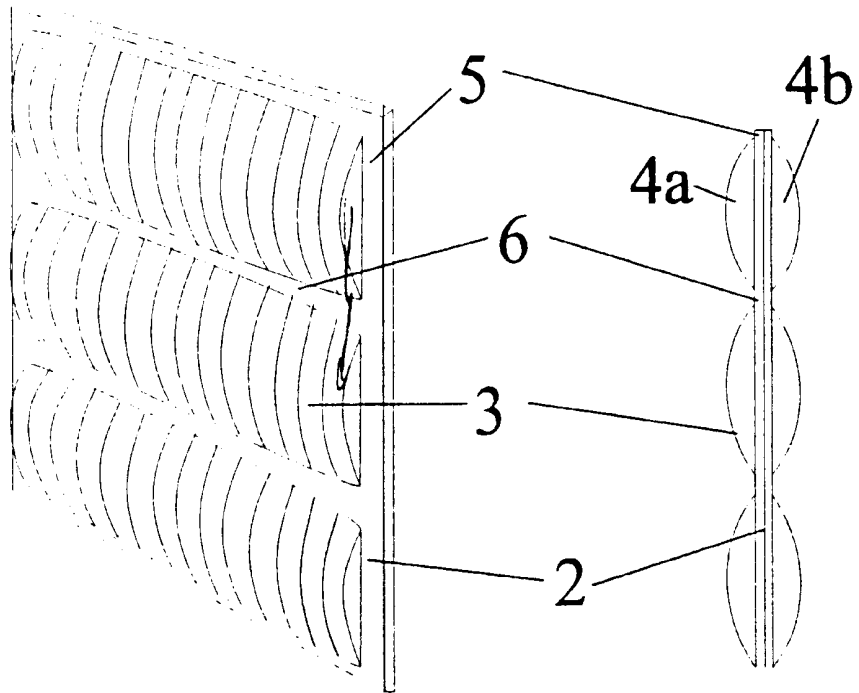


Fig.2(b)

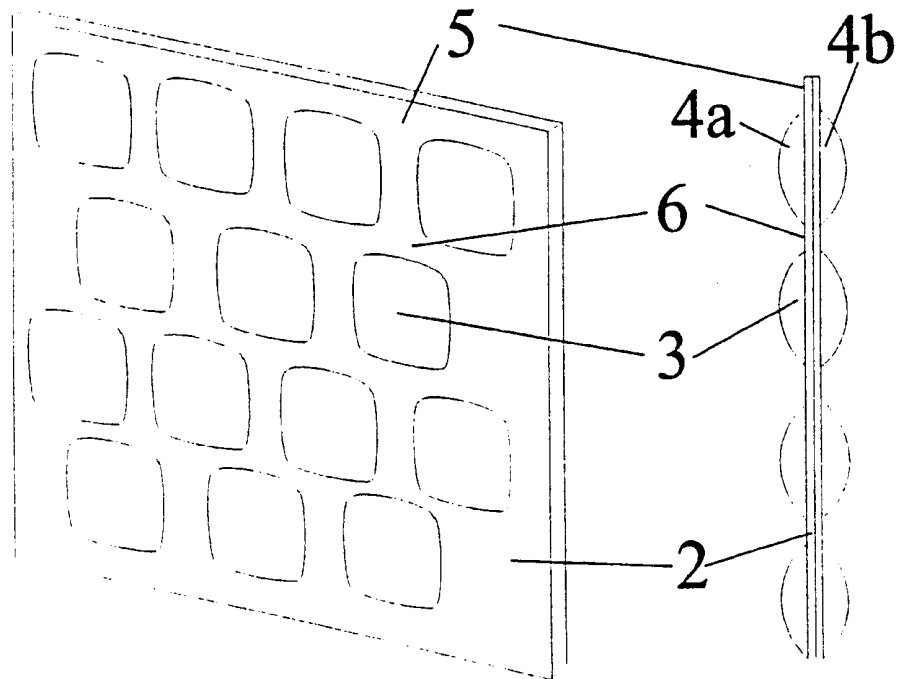


Fig.3(b)

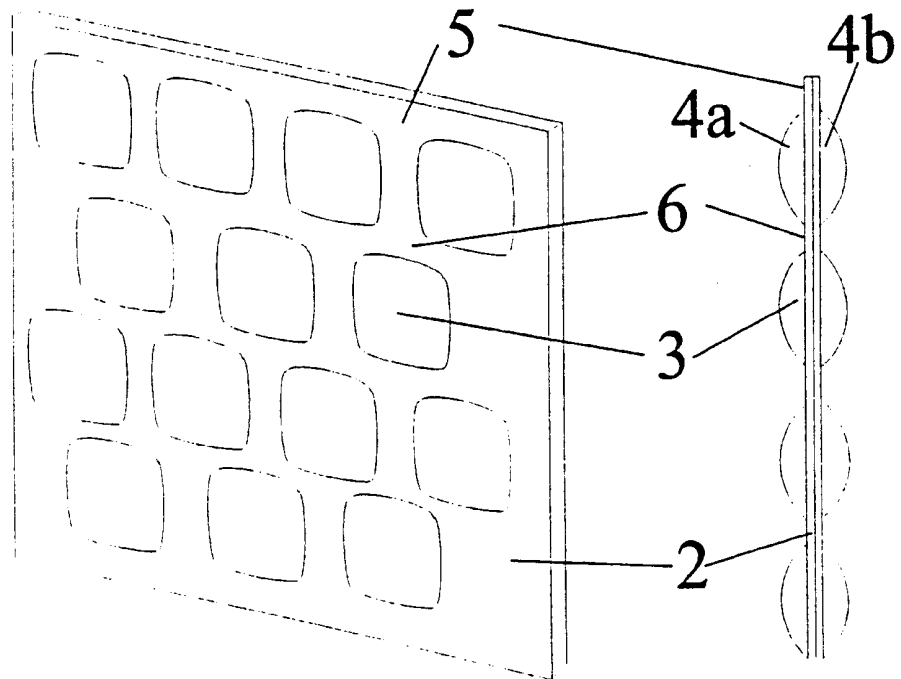


Fig.4(a)

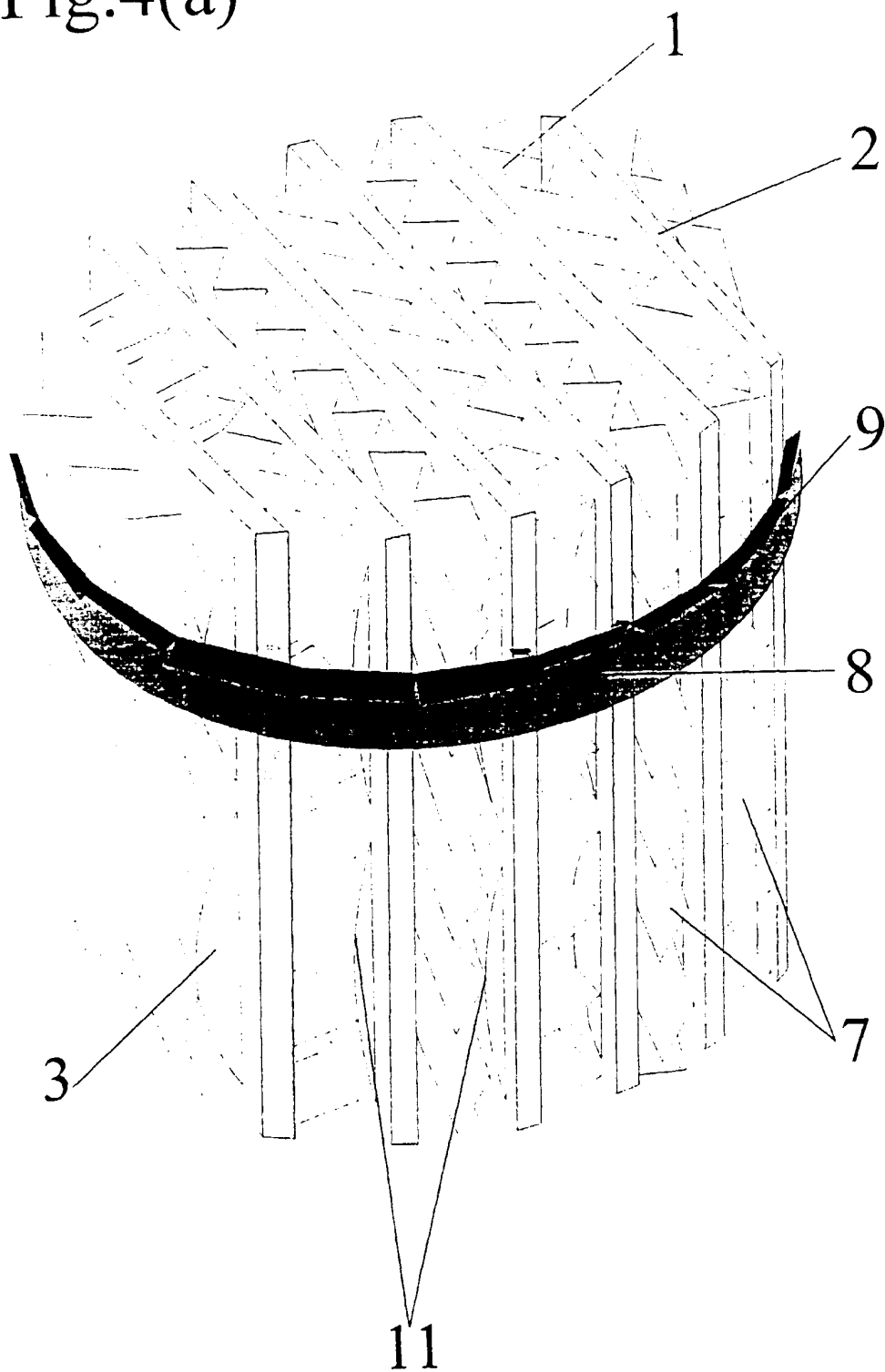


Fig.4(b)

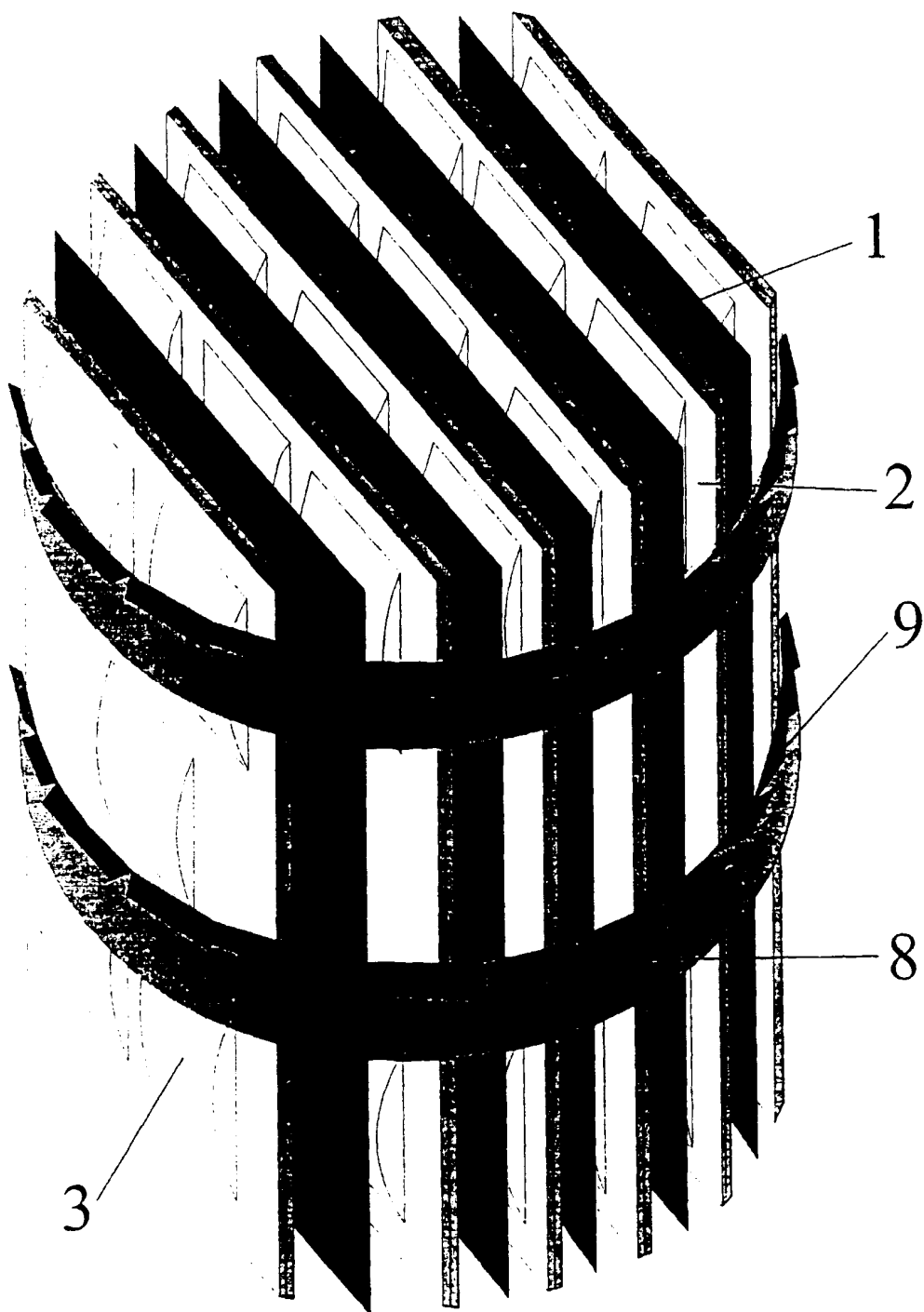


Fig.5(a)

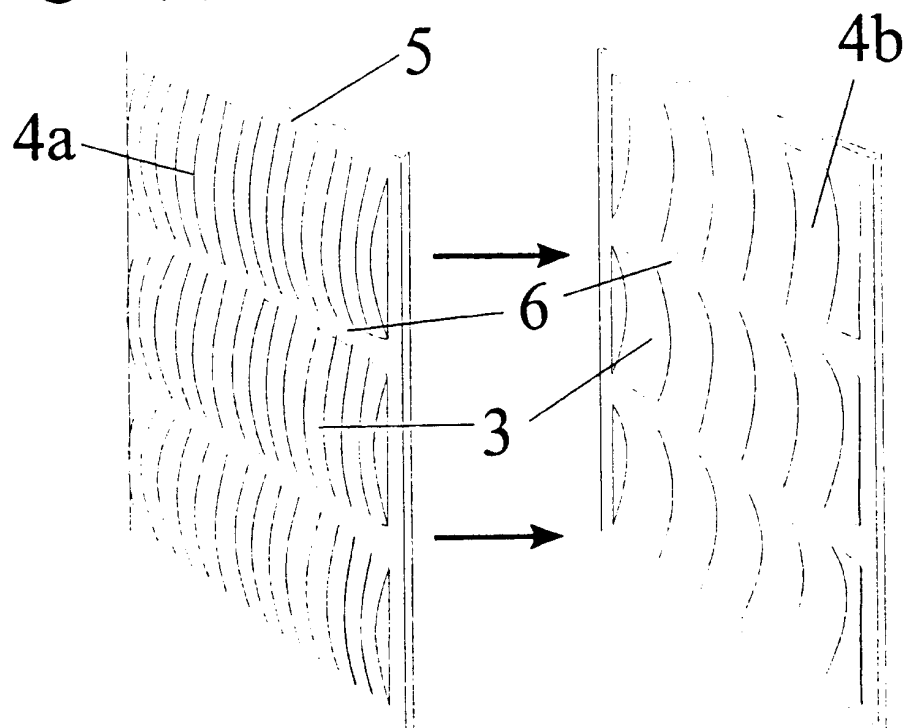
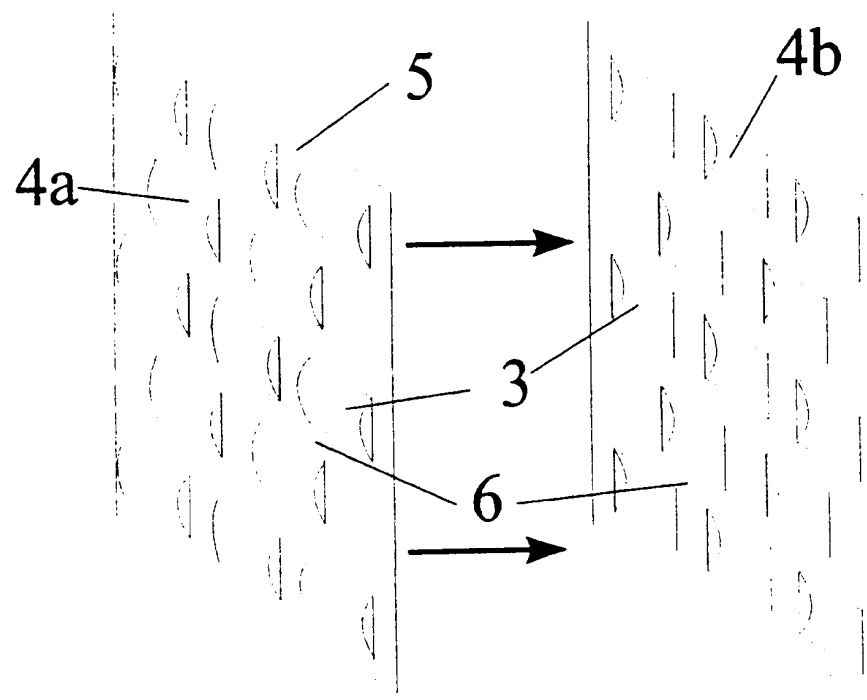


Fig.5(b)





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 2957

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
E	DE 197 01 045 A (GORAK ANDRZEJ ;KREUL LARS U (DE)) 17. September 1998 * das ganze Dokument *	1-10	B01J19/32 C02F3/10 B01D53/88 B01D53/85
X	US 5 470 542 A (STRINGARO JEAN P) 28. November 1995 * Zusammenfassung *	1,2,4, 7-9	
A	* Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 3, Zeile 14 *	3	
	* Abbildungen 1-3 *		
X	EP 0 428 265 A (KOCH ENG CO INC) 22. Mai 1991 * Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 9, Zeile 24 *	1,2,4,7, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B01J C02F B01D
A	* Abbildungen 5-10 *	3	
A	WO 90 02603 A (SULZER AG) 22. März 1990 * Ansprüche 1-22; Abbildungen 1-5 *	1-5,8,9	
A	US 5 348 710 A (JOHNSON KENNETH H, DALLAS ALBERT B) 20. September 1994 * das ganze Dokument *	1-5,8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 1999	Prüfer Vlassis, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 2957

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19701045 A	17-09-1998	KEINE	
US 5470542 A	28-11-1995	EP 0631813 A DE 59307946 D JP 7144125 A	04-01-1995 12-02-1998 06-06-1995
EP 0428265 A	22-05-1991	US 5073236 A AU 625448 B AU 6487490 A CA 2027512 A DK 428265 T ES 2098255 T GR 3023363 T JP 2001900 C JP 3178334 A JP 7029047 B MX 166294 B	17-12-1991 09-07-1992 16-05-1991 14-05-1991 04-08-1997 01-05-1997 29-08-1997 20-12-1995 02-08-1991 05-04-1995 28-12-1992
WO 9002603 A	22-03-1990	AT 81477 T EP 0396650 A JP 3500983 T US 5550298 A US 5417938 A US 5473082 A	15-10-1992 14-11-1990 07-03-1991 27-08-1996 23-05-1995 05-12-1995
US 5348710 A	20-09-1994	AU 674596 B AU 7094994 A CA 2164974 A CN 1127480 A DE 69417556 D EP 0703821 A JP 9501864 T WO 9429010 A	02-01-1997 03-01-1995 22-12-1994 24-07-1996 06-05-1999 03-04-1996 25-02-1997 22-12-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82